

---

# Experimento para análise da implantação da medição da qualidade da informação

FÁBIO FAVARETTO  
PUC-PR

---

## Resumo

Recentemente, a quantidade de dados disponíveis nas mais diversas fontes tem aumentado consideravelmente. Com muita informação disponível, a medição da qualidade se torna uma forma de classificar e identificar as informações que podem atender melhor aos interesses e necessidades dos usuários. O objetivo principal deste trabalho é estudar a relação existente entre o esforço necessário para a implantação da medição da qualidade da informação (QI) e o resultado obtido com isso. Será proposta uma metodologia para medição da QI e descrito um experimento onde foram realizadas as implantações necessárias para a medição da QI e analisado o resultado percebido pelos participantes. A conclusão obtida é de que os participantes acharam importante a medição da QI e seus resultados, porém não foi encontrada correlação entre o esforço necessário para a implantação da medição da QI e os resultados obtidos.

## Palavras-chave

Qualidade da informação, qualidade de dados, medição da qualidade da informação.

## *Information quality measurement implementation: an experiment to analyze perceived results*

## Abstract

*Nowadays, a great amount of data is available in a diverse range of sources. In this context, Information Quality (IQ) measurement is a way to classify and identify information that can be more suitable to user's needs and interests. The goal of this article is to study the relation between the effort needed to implement Information Quality measurement and its results. An Information Quality measurement methodology is proposed and an experiment where this measurement was implemented is described. IQ results perceived by the participants of the experiment are analyzed. The obtained conclusion is that, to participants, IQ measurement and its results are important but no correlation was found between the effort needed for IQ measurement implementation and its results.*

## Key words

*Information quality, data quality, quality information measurement.*

## INTRODUÇÃO

Recentemente, a quantidade de dados disponíveis nas mais diversas fontes tem aumentado consideravelmente. A busca por informações possui opções quase ilimitadas. As várias fontes disponíveis possuem diferenças significativas quanto à acuracidade, relevância, importância e outros atributos da qualidade de informação. Isso pode ser observado quando é feita uma consulta à Internet através de mecanismos de busca comum, onde são obtidos geralmente milhares de resultados, porém somente poucos atendem realmente às necessidades do usuário. Com tanta informação disponível, a medição da qualidade é uma forma de classificar e identificar as informações que podem atender melhor aos interesses e necessidades dos usuários. Para Wang *et al.* (2000), a qualidade da informação é vista como a apropriação da informação para o uso pelo consumidor.

Segundo Burgess *et al.* (2004), devido ao grande volume de informações disponível atualmente, a qualidade se tornou um importante fator de escolha entre qual informação utilizar e qual descartar. Lee e Siau (2001) também afirmam que diante da enorme quantidade de dados disponíveis são necessárias ferramentas que gerem informações úteis.

## A busca por informações possui opções quase ilimitadas.

Usualmente *dados e informações* são usados como sinônimos. É aceito que o processamento de dados gera informações. Como este artigo irá tratar da qualidade da informação (QI), entende-se que os dados também devem ter qualidade. Assim, o termo QI se refere tanto à qualidade das informações como dos dados.

Em Parssian *et al.* (2004), são apresentadas métricas para assegurar a qualidade de dados. Estas permitem conhecer parâmetros de um conjunto de dados, como por exemplo, a probabilidade de um registro que pertence a um conjunto (banco de dados) ser incompleto. Com estas métricas os autores propõem ações a serem tomadas para garantir a qualidade de dados. Não é feita menção à forma como estas métricas são implantadas e ou obtidas.

No pioneiro trabalho de Wang *et al.* (1995) é apresentada uma forma de incluir alguns elementos adicionais aos bancos de dados de um Sistema de Informações (SI), para controle da qualidade destes dados. Este trabalho não apresenta, entretanto, uma metodologia prática para implantação e para posterior utilização destes elementos.

O objetivo principal deste trabalho é verificar se existe relação entre o esforço necessário para a implantação da medição da qualidade da informação (QI) e o resultado obtido

com isso. É apresentado um referencial para a aplicação da medição da QI e uma análise sobre as atividades necessárias à sua implantação. Como objetivo secundário é feita uma proposta para medição da QI.

Este artigo está estruturado da seguinte forma. Na próxima seção é apresentada a metodologia utilizada no desenvolvimento. A seguir é apresentado o conceito de qualidade da informação e na sequência os conceitos sobre os sistemas de manufatura de informação. Continuando, é feita então uma proposta para medição da QI, e definido o objeto do experimento que será realizado para atingir o objetivo. O objeto do experimento é o Sistema de Informação (SI) que terá implantada a proposta de medição, apresentada no item Aplicação da metodologia proposta. Segue-se uma análise dos resultados percebidos após esta implantação. Finalmente, são apresentadas as considerações finais deste artigo.

## METODOLOGIA

Caballero *et al.* (2004) afirmam que muito é dito sobre a necessidade de qualidade da informação, porém poucos trabalhos apresentam considerações práticas sobre a garantia da QI. Para atingir o objetivo deste trabalho é explorada a operacionalização e medição da QI, incorporando esta atividade aos Sistemas de Informação, permitindo um controle mais acurado, que pode levar à garantia da QI. Wang *et al.* (2000) apresentam uma referência para incorporar a medição da QI em um SI, porém não apresentam uma metodologia para definir prioridades e seqüências para tal, nem formas de sua operacionalização.

Para implantação da medição da QI são necessárias alterações no SI, que consomem tempo e recursos, isto será chamado de *esforço* neste trabalho. O problema de pesquisa que se coloca é saber se o resultado obtido com a incorporação da medição da QI compensa o esforço necessário.

Quanto ao propósito, trata-se de uma pesquisa experimental. Segundo Cervo e Bervian (2002), neste tipo de pesquisa, a manipulação das variáveis proporciona o estudo da relação entre causas e efeitos de um determinado fenômeno, interferindo-se diretamente na realidade, manipulando-se a variável independente para observar o que acontece com a dependente. Neste artigo será descrito um experimento realizado com o objetivo de relacionar o *esforço* necessário para medição da QI (variável independente) e o resultado percebido (variável dependente). Segundo Vergara (2004), a variável independente é aquela que influencia, determina ou afeta a (variável) dependente. O esforço será mensurado em termos das alterações necessárias a serem feitas no SI, e o resultado percebido será medido de acordo com a percepção de usuários do SI que participaram de um experimento.

A metodologia utilizada neste trabalho foi dividida em etapas. Inicialmente, foram feitas adaptações dos trabalhos de Wang *et al.* (1995) e Wang *et al.* (2000) para se propor uma metodologia de medição da QI. Após a proposta, foi realizado o experimento, dividido nos seguintes passos:

- Definição do objeto – SI que foi utilizado neste experimento;
- Aplicação da metodologia proposta para medição da QI, através da agregação de novos bancos de dados ao SI original;
- Análise da relação do esforço para medir a QI *versus* resultados obtidos com a medição.

Por fim, foi feita uma análise dos dados coletados durante a realização deste experimento, que levou às conclusões apresentadas.

## CONCEITOS DE QI

Segundo Khan *et al.* (2002), enquanto a adequação ao uso captura a essência da qualidade, a sua medição é difícil quando se utiliza este conceito geral. A visão da qualidade como conformidade com as especificações facilita sua medição.

Um conceito fundamental para se apresentar a QI é o de produto de informação (PI), que é uma analogia direta com produtos resultantes de processos de manufatura tradicio-

nais. Estes produtos “físicos” são resultantes de um processo de produção onde matérias primas são processadas. O produto de informação é resultante do processamento de dados (brutos) por sistemas de informação. Essa analogia pode ser vista na Tabela 1.

De acordo com Helfert e Heinrich (2003), a qualidade da informação pode ser diferenciada em duas, referentes às decorrências do projeto e da conformidade. Isso leva a informações que atendem às necessidades do usuário e ao seu uso. Mahnic e Rozanc (2001) colocam que a qualidade da informação é um pré-requisito para implantação e desenvolvimento de sistemas de informação, como por exemplo, o *Data Warehouse*, pois sem este atributo as informações resultantes deste sistema também serão de baixa qualidade.

Assim como os produtos “físicos”, a informação possui dimensões da qualidade associadas. Essas dimensões são agrupadas em categorias, conforme pode ser visto na Tabela 2. O senso comum aponta a *acuracidade* como sendo a própria QI, porém esta é apenas uma das dimensões.

Wang *et al.* (2000) apresentam um modelo para a melhoria contínua da qualidade da informação (TDQM – *Total Data Quality Management*), onde o foco é o Produto de Informação (PI). As tarefas são realizadas de maneira interativa. Uma visão deste modelo é apresentada na Figura 1.

Para aplicação do TDQM, devem ser definidas as *Características* do PI (CPI), definidas as necessidades de *Qualidade* para o PI (QPI) e identificado o *Sistema de Manufatura* da

Tabela 1: Analogia entre sistemas de manufatura de produtos e de informações.

	MANUFATURA DE PRODUTOS	MANUFATURA DE INFORMAÇÃO
ENTRADA	Matérias-primas	Dados brutos
PROCESSO	Processo de manufatura	Sistema de informação
SAÍDA	Produto “físico”	Produto de informação

Fonte: Adaptado de WANG *et alli*, 2000.

Tabela 2: Categorias e dimensões da Qualidade da Informação.

CATEGORIA	DIMENSÃO
Intrínseca	Acuracidade, objetividade, credibilidade e reputação.
Acessibilidade	Acessibilidade e segurança no acesso.
Contextual	Relevância, valor agregado, temporalidade, integridade e volume de informação apropriado.
Representação	Interpretabilidade, facilidade de entendimento, representação concisa, representação consistente e facilidade de manipulação.

Fonte: adaptado de WANG *et alli*, 2000.

informação (SMI). Após as definições é possível passar para as medições, que irão fornecer a base para as análises. Estas devem investigar a causa raiz (principal) que pode gerar os problemas de QI. Os métodos de análise podem ser simples ou complexos, indo desde o controle estatístico do processo (CEP), análises de gráficos de Pareto e outros. Estas análises irão indicar quais bancos de dados ou funções do SMI devem ser escolhidos para maximizar a melhoria da QI.

**ELEMENTOS DO SISTEMA DE MANUFATURA DA INFORMAÇÃO (SMI)**

Neste trabalho, a QI será medida como a atribuição de valores a algumas dimensões segundo o ponto de vista do usuário do PI. Um sistema de informação (SI) pode ser visto como um processo de produção de PI. Assim, a medição da QI deve ocorrer no SI. Na Figura 2 são apresentados os elementos de um SI.

Os SI recebem entradas, as processam, armazenam e geram saídas. As oportunidades para medir a qualidade da informação estão nestes elementos, que são blocos dos programas ou conjuntos de funções específicas.

As entradas dos SI podem ser divididas em quatro elementos. O primeiro deles é a *coleta de dados internos*, onde são feitas entradas de dados relacionados ao processo gerenciado pelo SI, e que na sua maioria são relacionados às atividades de execução ou produção. Outro elemento é a

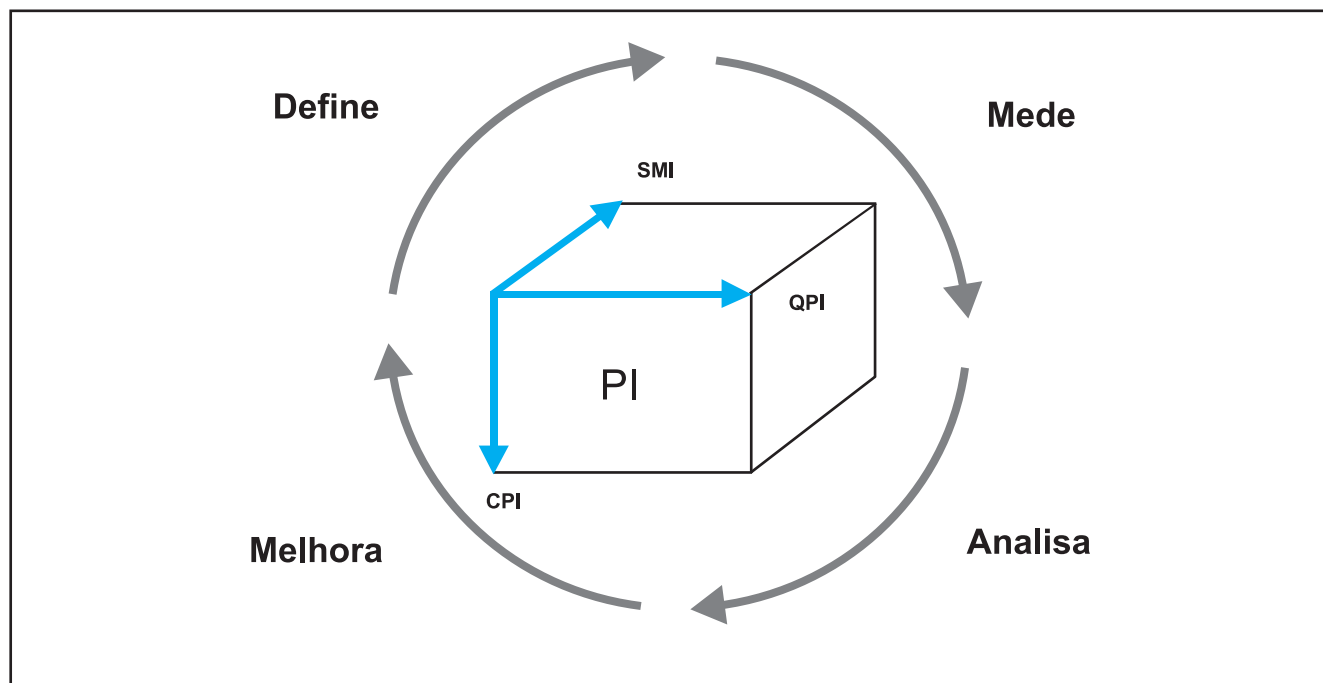
*coleta de dados externos*, que são aqueles relacionados ao ambiente. O resultado das *integrações* é outro elemento das entradas de um SI, representando todos os dados que são obtidos de outros SI, através de integrações entre bancos de dados, utilizando arquivos texto, EDI (*Eletronic Data Interchange*), XML (*Extensible Mark-up Language*) ou ODBC (*Open Database Conectivity*). O último elemento de entrada de um SI é o conjunto de *cadastros* realizados no próprio aplicativo.

Nos elementos de entrada do SI todas as dimensões da QI podem ser analisadas. Entretanto, a categoria intrínseca (dimensões: acuracidade, objetividade, credibilidade e reputação) é aquela que possui mais oportunidades para melhoria da QI, visto que as outras dimensões podem ser trabalhadas posteriormente, após a entrada de dados no sistema.

O *processamento* é o elemento do SI responsável pelas transformações dos dados e geração das saídas. O elemento de *armazenamento*, apesar de não realizar transformações, é responsável por algumas oportunidades de melhoria de QI.

São dois os elementos de saída de um SI. O primeiro deles é a *geração automática de relatórios*, relacionado principalmente ao suporte de processos rotineiros e operacionais. O segundo elemento é a *geração de relatórios por requisição*, relacionado ao suporte de processos estratégicos e de decisões de alto nível, pois os relatórios são configurados pelo usuário e requisitados somente quando existe a neces-

Figura 1: Modelo para a melhoria da qualidade da informação.



Fonte: Adaptado de Wang *et alli*, 2000.

cidade. Estes elementos de saída estão em contato direto com o usuário do SI e conseqüentemente do PI.

As medições podem ser realizadas de forma automatizada, onde podem existir funções ou aplicativos específicos para medir a qualidade de um dado à medida que ele é introduzido no sistema, gerado ou transformado. Dessa forma não é necessário acionar manualmente a medição, sendo que, neste caso, a medição automatizada tem o objetivo de *monitorar* a QI. Por outro lado, algumas medições podem ocorrer em dados já existentes, de forma não automatizada, onde o usuário ou o aplicativo aciona uma medição, com o objetivo de *controlar* a QI.

Estas oportunidades de medição de melhoria da QI são incorporadas na metodologia proposta a seguir.

### PROPOSTA PARA O PROCESSO DE MEDIÇÃO DA QUALIDADE DA INFORMAÇÃO

O objetivo do modelo do TDQM (Figura 1, apresentada anteriormente) é a gestão total da qualidade dos dados. O

foco deste artigo é uma das etapas do TDQM, a medição da QI. Nesta seção será feita uma proposta para o detalhamento de como esse processo pode ser realizado.

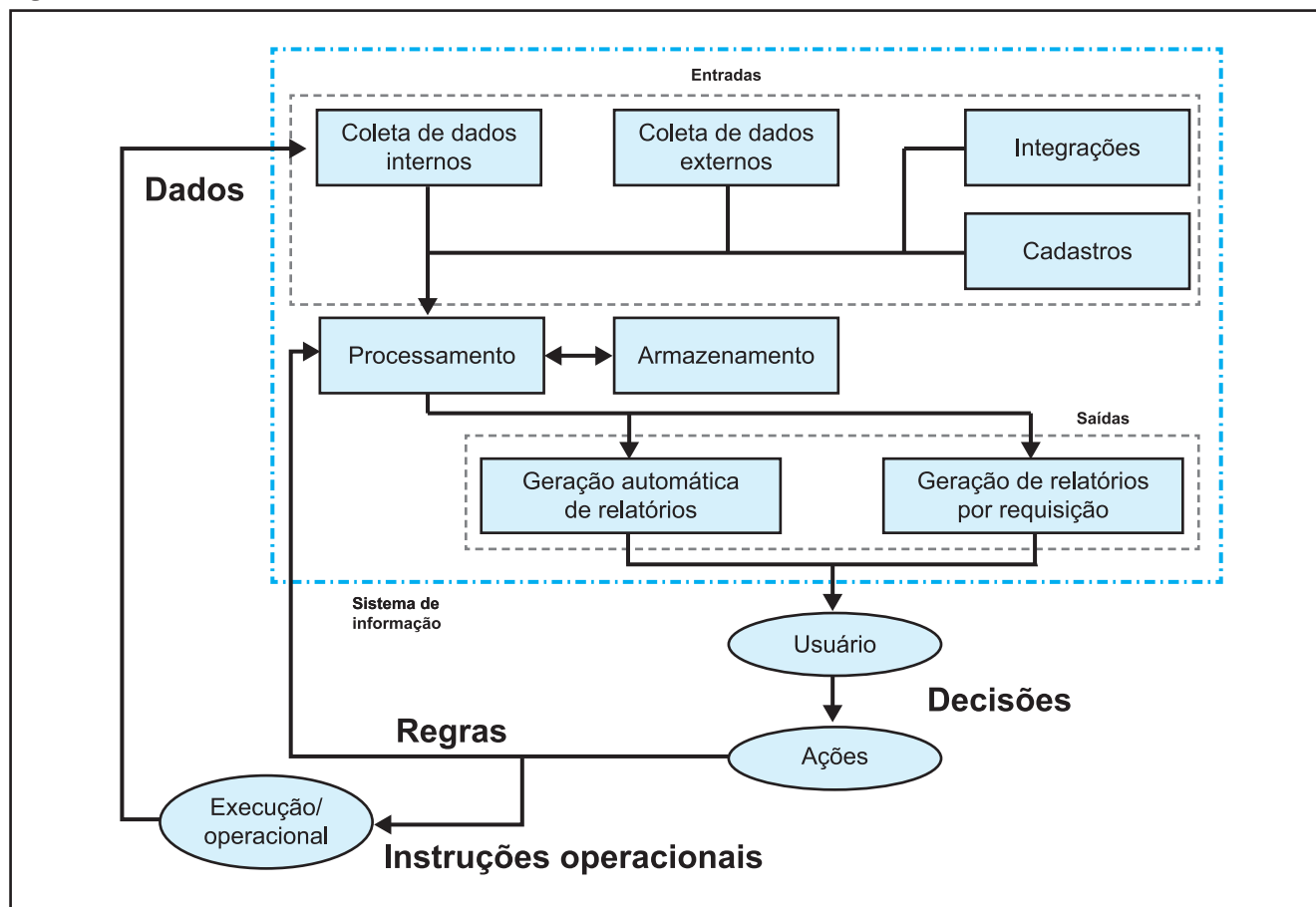
Na Figura 3 é apresentado o processo proposto para medição da QI.

A primeira atividade a ser realizada é a identificação do elemento do SI (conforme Figura 2) a ser medido em função das necessidades do usuário. Este elemento é composto de blocos menores, que podem ser rotinas, módulos ou funções de um SI. Pode ser considerado mais de um elemento.

Dentro do elemento identificado (ou dos blocos que o compõem) devem ser identificados quais conjuntos de dados são mais importantes, também considerando a apropriação ao usuário.

Em relação aos conjuntos de dados mais importantes será feita uma medição da qualidade do SMI. A medição deverá verificar se o conjunto de dados está atendendo às necessidades do usuário e o propósito para o qual foi gerado, sem considerar os aspectos de QI. Exemplificando, se o conjunto de dados mais importante for identificado como

Figura 2: Elementos de um Sistema de Informação.



Fonte: Autor.

sendo um relatório dos produtos comercializados por uma empresa, podem ser medidas quantas vezes houve problemas na geração deste relatório. Essa medição é feita com o registro da *verificação* da função primordial do SMI. No mesmo exemplo anterior, caso o conjunto de dados mais importante fosse um relatório dos produtos comercializados, poderiam ser atribuídos os valores *não atendido* quando o relatório não fosse gerado e *atendido* quando fosse gerado sem problemas. Essa atribuição é feita em novas entidades acrescentadas ao modelo de dados original.

**P**ara implantação da medição da QI (qualidade da informação) são necessárias alterações no SI, que consomem tempo e recursos.

A medição da QI propriamente dita também é feita com o acréscimo de novos elementos ao modelo de dados do SMI. Segundo Kim *et al.* (2003), a medição e quantificação da qualidade dos dados devem ser desenvolvidas para serem utilizadas como guia na utilização e escolha de conjuntos de dados dentro de um ambiente com muitas opções. Os conjuntos de dados identificados anteriormente podem ser decompostos em conjuntos menores ou até mesmo em dados individuais. Para cada um destes deve ser feita a definição de quais dimensões da QI são relevantes, e conseqüentemente serão medidas. Estas dimensões são armazenadas em uma nova entidade do modelo de dados, que se relaciona com a entidade original que registra o conjunto (ou o dado) em foco. Este relacionamento se relaciona, por sua vez, com uma outra nova entidade que registra os valores para as dimensões de QI que são medidas.

A atribuição do valor de uma dimensão pode ser feita automaticamente, quando é possível identificar parâmetros que podem ser contados ou analisados pelo próprio SI, objetivamente. Por exemplo, na medição da dimensão integridade é possível contar automaticamente quantos registros estão completos (íntegros), fazer uma proporção dos registros incompletos com os registros completos e atribuir uma me-

didada para a dimensão. Em outras situações, a atribuição deste valor não pode ser feita automaticamente, pois depende de uma avaliação (subjetiva ou objetiva) do usuário.

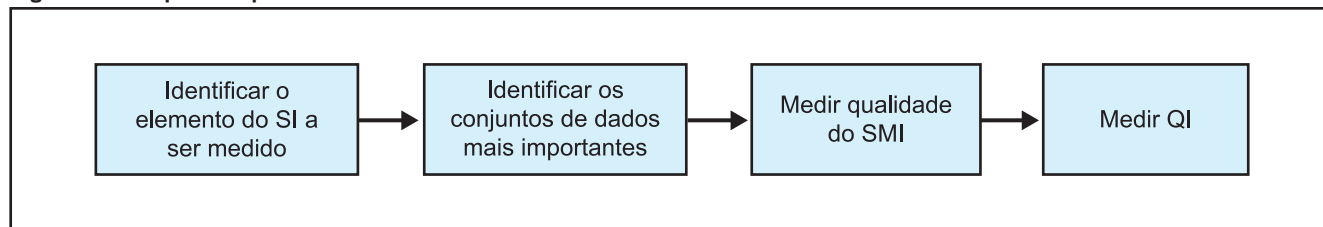
### DEFINIÇÃO DO OBJETO DO EXPERIMENTO

O objeto utilizado neste experimento foi um aplicativo gerado utilizando-se o gerenciador de bancos de dados Microsoft Access para simular a geração de ordens de produção para produtos cadastrados, a partir de pedidos de clientes também cadastrados. A justificativa da escolha é que se trata de uma simulação de um aplicativo de uso geral em empresas de produção, aliado às oportunidades de alterações no projeto e desenvolvimento do experimento. Isto permitiu avaliar a aplicação da metodologia proposta e também o *esforço* necessário para a implantação da medição da QI. Isso atende à colocação de Cervo e Bervian (2002) de que a pesquisa experimental caracteriza-se por manipular diretamente as variáveis relacionadas com o objeto de estudo.

O aplicativo (SI) analisado realiza o gerenciamento de pedidos de produtos e gerencia ordens de produção para o atendimento desses pedidos. O Modelo Entidade-Relacionamento (ME-R) deste aplicativo pode ser visto na Figura 4. Neste SI, os clientes cadastrados podem gerar pedidos (para compra) dos produtos produzidos. Cada cliente pode ter mais de um pedido. Os pedidos geram uma demanda que deverá ser atendida através de produção, já que não são feitos estoques dos produtos, produzidos nas exatas quantidades dos pedidos. Cada pedido é executado por uma ordem de produção, e pode possuir mais de um produto. Segundo a classificação dos elementos de um SI, apresentada anteriormente na Figura 2, as entidades *Cliente* e *Produto* são cadastros, e as entidades *Pedido* e *Ordem de produção* são resultados de processamentos, e também fazem parte do elemento armazenamento.

Este SI será utilizado como objeto do experimento, onde serão adicionadas novas entidades e relacionamentos para medição da QI.

**Figura 3: Etapas do processo de medição da QI.**



Fonte: Autor

## APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA

Para aplicação da metodologia proposta, foram feitas novas implementações no SI descrito anteriormente. Todas as implementações foram feitas no mesmo ambiente. A seguir são apresentadas as etapas da aplicação da metodologia de medição da QI para o objeto do experimento.

### Identificar elemento a ser medido

No experimento realizado os cadastros foram fornecidos previamente, assim não existe a possibilidade de atuação sobre eles. Portanto, o elemento do SMI escolhido é o *processamento*.

### Identificar os conjuntos de dados mais importantes

Essa identificação é feita do ponto de vista do usuário do PI. Neste experimento, os conjuntos analisados são: *Pedido* e *Ordem de produção*. Isto se justifica, pois são os únicos conjuntos de dados gerenciados pelo SMI. Os outros conjuntos de dados (*Cliente* e *Produto*) são obtidos através de cadastros.

### Medir a qualidade do SMI

A qualidade do SMI está relacionada ao gerenciamento dos conjuntos de dados mais importantes, sem considerar a QI.

Para a entidade *Pedido*, foi verificado se sua geração atende à exigência do SMI, que é sempre gerar um pedido quando um cliente cadastrado faz uma solicitação de produtos. Para isso, foi criada uma nova entidade no ME-R, chamada *Verificação*, relacionada à entidade *Pedido*. Os registros desta entidade contêm valores para o atendimento ou não da exigência do SMI, e estão em uma nova entidade

chamada *Valor para verificação*. Os valores possíveis são: *pedido gerado* ou *pedido não gerado*.

A medição da qualidade do SMI para as ordens de produção também é feita com a adição de novas entidades e relacionamentos ao ME-R do aplicativo original. A exigência do SMI é que seja gerada uma ordem de produção sempre que houver um novo pedido. Para que isso seja medido, é criada uma entidade chamada *Verificação*, relacionada com a entidade *Ordem de produção*. Os registros desta entidade contêm valores para o atendimento ou não da exigência. Os valores possíveis são: *ordem de produção gerada* ou *ordem de produção não gerada*. Uma outra nova entidade é adicionada ao ME-R para conter estes valores para o atendimento, chamada de *Valor para verificação*.

A visualização do novo ME-R pode ser feita na Figura 5.

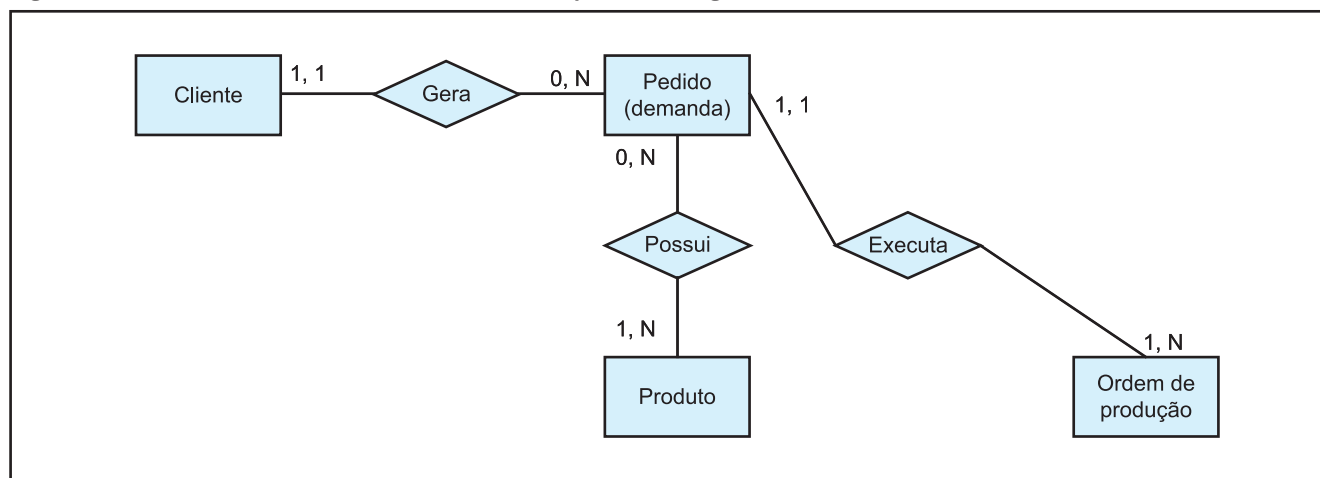
Esta nova configuração do ME-R permite analisar se o SMI realiza adequadamente as suas funções, e conseqüentemente atende ao seu propósito. Quando ocorre a não geração de *pedidos* ou *ordens de produção*, o usuário do SMI deve ficar ciente disso, assim como a equipe responsável pelo desenvolvimento e/ou manutenção.

### Medir QI

Para a medição da QI é necessário identificar o conjunto ou grupo de dados mais importante. Neste experimento, trata-se da entidade *Ordem de produção*, pois esses dados serão transferidos para outros SI que cuidam da produção propriamente dita. Assim, esse conjunto é a principal saída do SMI, e por isso terá sua QI medida. Entretanto, as considerações realizadas a seguir são válidas para qualquer outro conjunto de dados.

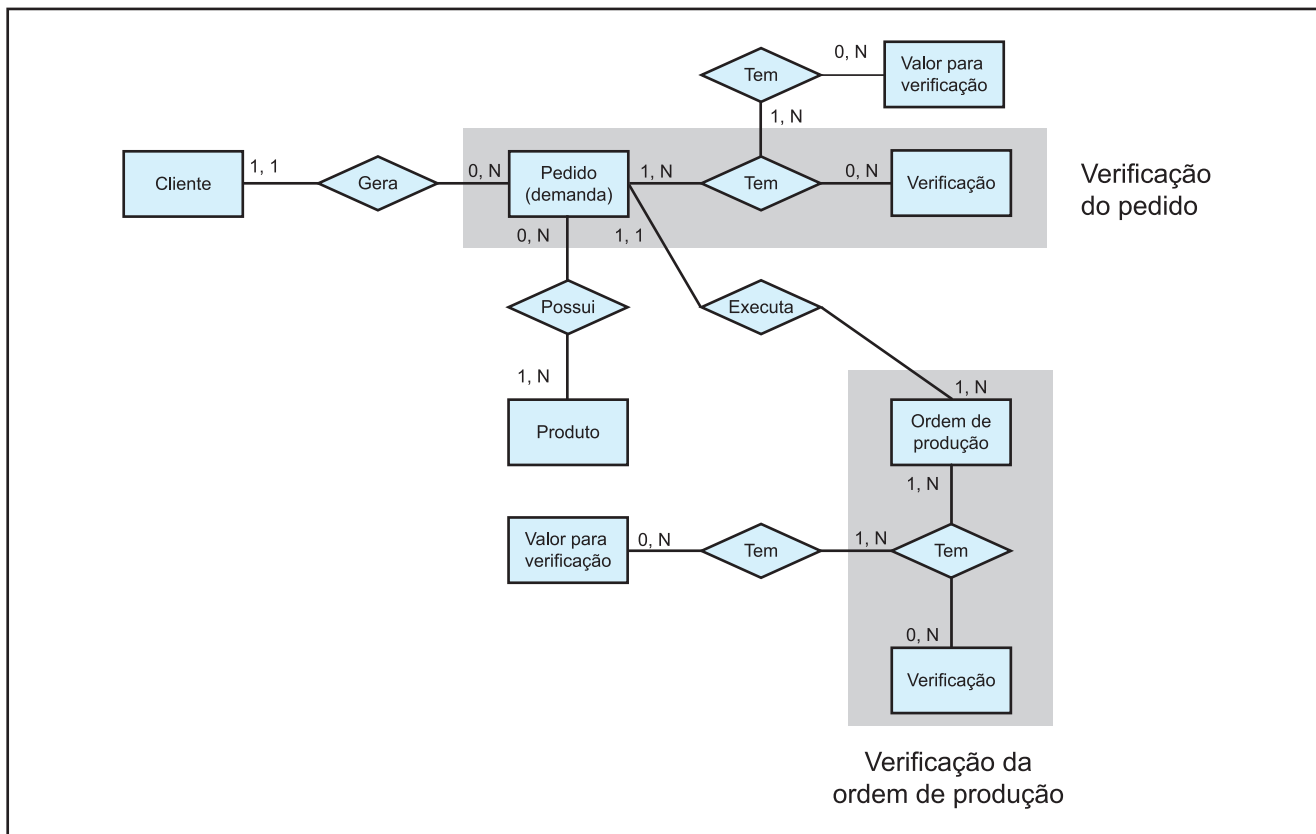
Para medir a QI, é necessário determinar quais dimensões deverão ser analisadas. Para esta determinação foi feita

Figura 4: Modelo Entidade-Relacionamento do aplicativo original.



Fonte: Autor

Figura 5: Modelo Entidade-Relacionamento do aplicativo original e das modificações para medição da qualidade do SMI.



Fonte: Autor.

Tabela 3: Média e desvio padrão para os resultados obtidos em entrevista para determinar as dimensões de qualidade da informação a serem utilizadas no experimento.

DIMENSÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
<b>Acuracidade</b>	<b>4,79</b>	<b>0,42</b>
<b>Credibilidade</b>	<b>4,74</b>	<b>0,56</b>
<b>Integridade</b>	<b>4,68</b>	<b>0,58</b>
Objetividade	4,21	1,13
Temporalidade	4,10	0,93
Acessibilidade	4,10	0,94
Volume de informação apropriado	3,79	1,03
Valor agregado	3,74	0,99
Relevância	3,74	1,04
Segurança no acesso	3,47	1,17
Reputação	3,32	1,16

Fonte: Autor



entrevista com 19 alunos do Programa de Mestrado em Engenharia de Produção da instituição do autor. Os participantes são graduados em cursos de Engenharia e Administração de Empresas, e possuem conhecimentos sobre sistemas de informação e modelos de dados (ME-R). Foram feitas perguntas diretas sobre a importância da análise de cada dimensão apresentada na Tabela 2 (Questões 1 a 11). As respostas foram classificadas em uma escala de 5 elementos, variando desde “Sem importância” (valor 1) até “Muito importante” (valor 5). Uma estatística descritiva dos resultados contendo a média e desvio padrão para cada dimensão é apresentada na Tabela 3. As três dimensões consideradas mais importantes receberam destaque.

De acordo com os resultados obtidos, as dimensões de QI consideradas mais importantes foram *Acuracidade*, *Credibilidade* e *Integridade*, que ficariam entre as posições de “Um pouco importante” (valor 4) e “Muito importante” (valor 5) na escala utilizada.

Segundo Wang *et al.* (1995), a medição da QI deve evitar critérios subjetivos, por isso foram definidos critérios claros, assim como medidas dicotômicas que minimizam a indecisão em sua atribuição. A Tabela 4 sumariza as dimensões adotadas, os critérios de medição e as medidas, com critérios e medidas adaptados de Parssian *et al.* (2004).

Para execução desta medição, foi necessária a inclusão de novos elementos ao ME-R existente. Uma nova entidade chamada *Dimensão de qualidade de dados*, onde os registros são as próprias dimensões da qualidade da informação adotadas foi criada, tendo relação com a entidade *Ordem de produção*. As medidas apresentadas anteriormente na Tabela 4 ficam registradas em outra nova entidade chamada *Medida da qualidade de dados*, que se relaciona com o relacionamento entre as entidades *Ordem de produção* e *Dimensão da qualidade de dados*. Estas alterações estão ilustradas na Figura 6.

A implantação destas novas entidades e relacionamentos no aplicativo original permitiu então que sejam registrados aspectos do monitoramento de qualidade do aplicativo e da informação gerada.

A medição das dimensões com critérios objetivos (*Acuracidade* e *Integridade*) pode ser feita automaticamente, enquanto a medição da dimensão *Credibilidade* deve ser feita pelo usuário. Independentemente da forma como é feita a medição, seu registro é de acordo com a Figura 6.

Conforme apresentado no desenvolvimento do experimento, foi necessária a adição de diversas novas entidades e relacionamentos ao Modelo Entidade-Relacionamento (ME-R) original. O acréscimo de cada um destes significou o acréscimo de uma nova tabela ao banco de dados já existente. Cada nova tabela exigiu planejamento e projeto, que além do próprio ME-R requer um detalhamento dos atributos (campos) e das regras de utilização. Também existiu a necessidade de implementar as tabelas no gerenciador de banco de dados, assim como as funções ou módulos específicos que as gerenciam; incluem, alteram, excluem e consultam dados. Além disso, foi necessária a criação de interfaces de cadastro para as dimensões de atendimento do SMI, do valor da verificação, da qualidade da informação, e da medida da qualidade da informação. Isso exigiu um esforço significativo no projeto, implantação e teste.

No experimento desenvolvido foram adicionados seis novos relacionamentos e seis novas entidades, objetivando a medição da qualidade do aplicativo (SMI) para dois conjuntos de dados (Ordem de produção e Pedido) e para medição da qualidade da informação do conjunto de dados da Ordem de produção.

No trabalho de Burguess *et al.* (2004) é apresentado um *framework* para direcionar a busca de resultados significativos em pesquisas realizadas por usuários de PI. A base deste *framework* é a atribuição e medição da QI, fazendo com que o usuário obtenha somente resultados significativos, evitando uma sobrecarga de informações desnecessárias e pouco relevantes. A medição apresentada no presente trabalho pode contribuir com esta situação, fazendo com que o usuário do aplicativo tenha acesso somente às (informações das) ordens de produção que possuam um valor satisfatório de QI. Isso evitaria, por exemplo, que o usuário recebesse um

Tabela 4: Dimensões da QI, critérios de medição e medidas utilizadas no experimento.

DIMENSÃO	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO	MEDIDAS
Acuracidade	Exatidão de todos os dados que constam na ordem de produção.	- Acurada - Não acurada
Credibilidade	O quanto a informação é creditável, esta medida é subjetiva.	- Com credibilidade - Sem credibilidade
Integridade	Existência de todos os dados necessários à utilização e compreensão da ordem de produção.	- Completa - Incompleta

Fonte: Adaptado de PARSSIAN *et al.*, 2004.

relatório com ordens de produção incompletas. Com as implementações desenvolvidas é possível criar um filtro onde somente as ordens de produção que apresentem valor de QI acima de um parâmetro definido sejam disponibilizadas nos relatórios de saída.

### ANÁLISE DOS RESULTADOS PERCEBIDOS

Neste ponto do experimento foi aplicado aos participantes desta pesquisa um questionário com cinco questões sobre o esforço relacionado à implantação da proposta de medição da QI e os resultados obtidos, na percepção dos usuários. Este questionário foi respondido por 18 alunos do mesmo curso mencionado anteriormente, e é comentado a seguir.

As três primeiras questões foram para avaliar a importância dos resultados. As respostas foram classificadas em uma escala de cinco elementos, variando desde “Sem importância” (valor 1) até “Muito importante” (valor 5).

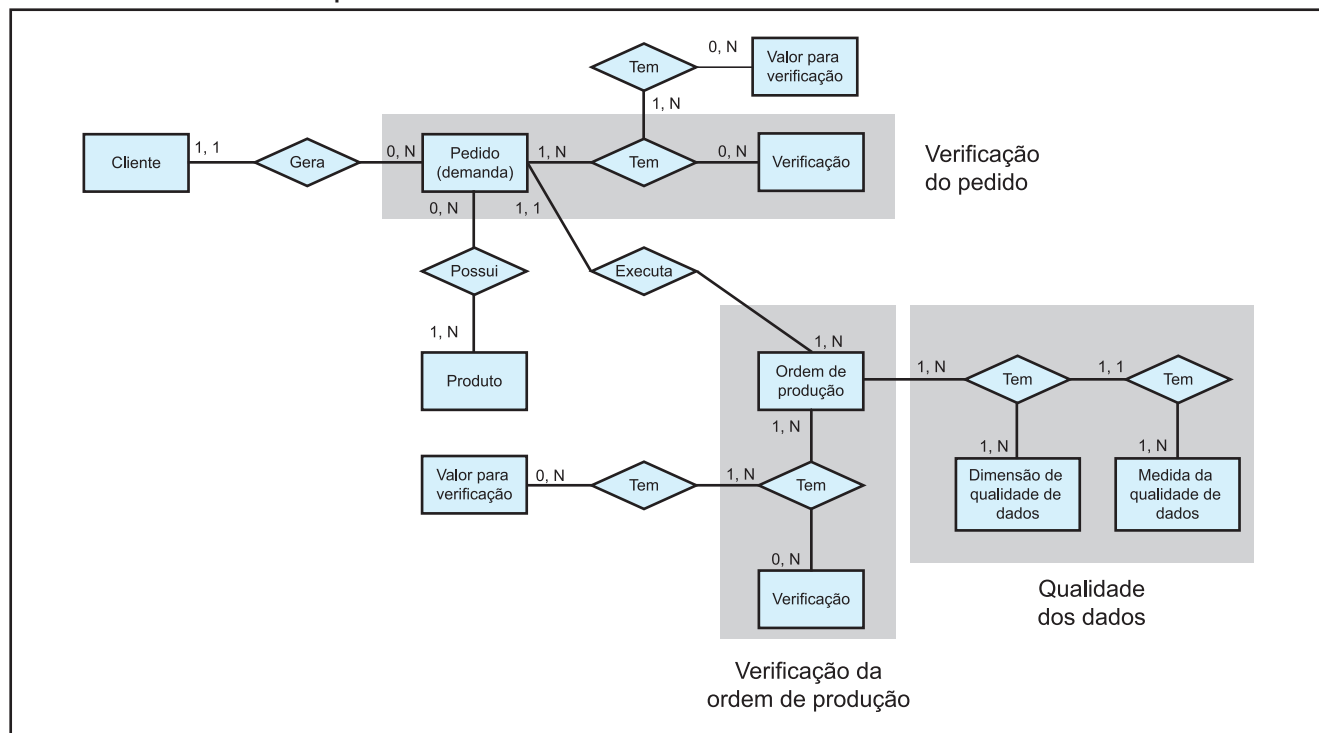
A medição da qualidade do SMI foi considerada importante. Para a questão sobre a importância (geral) da medição da QI (Questão 12), foi obtido um valor médio de 4,667 com desvio padrão 0,485. A medição da QI especificamente para as ordens de produção (Questão 13) teve uma importância levemente maior, com média 4,833 e desvio padrão 0,383.

A importância do resultado final obtido com a implantação da medição da QI no objeto do experimento (Questão 14) foi considerada relativamente importante, obtendo média 4,611 e desvio padrão 0,502. Estes resultados mostram que os participantes consideraram a medição da QI e da qualidade do SI entre importante e muito importante.

Foi feita uma questão específica para avaliar o esforço da implantação das novas entidades e relacionamento (Questão 15). Este esforço foi considerado entre *médio* e *grande* pelos respondentes, obtendo média 3,889 e desvio padrão 0,676, em uma escala que variava entre *muito pequeno* (valor 1) e *muito grande* (valor 5). Finalizando, os participantes foram questionados sobre a disposição de investir (capital) no desenvolvimento da medição da QI conforme apresentado (Questão 16). O resultado obtido para esta última questão obteve média 3,5 e desvio padrão 0,618, mostrando uma disposição entre *média* e *grande*, em uma escala que variava entre *muito pequena* (valor 1) e *muito grande* (valor 5).

A correlação entre as variáveis *esforço* e *resultado* (Questões 14 e 15) apresentou o valor -0,135, indicando uma correlação inversamente proporcional muito fraca. A correlação entre o *resultado* e a *disposição de investimento* (Questões 14 e 16) apresentou o valor 0,284, indicando uma correlação proporcional também muito fraca.

**Figura 6: Modelo Entidade-Relacionamento do aplicativo original, das modificações para medição da qualidade do SMI e das modificações para medição da QI.**



Fonte: Autor

## CONCLUSÕES

Com a realização do experimento pode-se concluir que a medição da qualidade da informação acarreta o desenvolvimento de algumas atividades, que vão desde a definição das dimensões da QI, os critérios de medição e o projeto e implantação de novas funcionalidades no SI. Caso seja feito apenas o controle da qualidade do aplicativo, o esforço necessário é consideravelmente menor, entretanto não se mede e conseqüentemente não se controla a QI. Para que isso seja feito é necessário um esforço maior, conforme apresentado nos resultados do experimento.

O experimento realizado é preliminar, e será detalhado em trabalhos posteriores. Apesar de a amostra analisada ser pequena e não permitir conclusões significativas, percebe-se que a medição da qualidade do SMI e da QI são consideradas

relativamente importantes. Entretanto, não houve uma correlação significativa entre o esforço necessário para implantação da medição da QI e os resultados. Isto pode significar que os participantes do experimento não viram uma relação clara entre o esforço e o resultado percebido, apesar de este último ser considerado importante. Este achado corrobora o que foi concluído por Chengalur-Smith *et al.* (1999), de que o excesso de informações (como as informações “a mais” sobre QI) pode levar a uma sobrecarga de informações, o que faria o decisor se concentrar nas informações básicas e descartar informações extras durante o processo de decisão.

Ressalta-se que estas conclusões são relativas ao escopo de aplicação definido por este experimento. Posteriormente serão desenvolvidas pesquisas complementares com amostras maiores e para avaliar o impacto da QI no processo de decisão, especificamente na área de Gestão da Produção.

Artigo recebido em 29/06/2005

Aprovado para publicação em 31/10/2006

## Referências

- BURGESS, M. S. E.; GRAY, W. A.; FIDDIAN, N. J. Quality measures and the information consumer. *Proceedings of the Ninth MIT International Conference on Information Quality*, Cambridge, Massachusetts, 2004.
- CABALLERO, I.; GÓMEZ, O.; PIATTINI, M. Getting better information quality by assessing and improving information quality management. *Proceedings of the Ninth MIT International Conference on Information Quality*, Cambridge, Massachusetts, 2004.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. *Metodologia científica*. Quinta edição. Prentice Hall, São Paulo, 2002.
- CHENGALUR-SMITH, I. N.; BALLOU, D. P.; PAZER, H. L. The impact of data quality information on decision making: an exploratory analysis. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, v. 11, n. 6, 1999.
- HELFERT, M.; HEINRICH, B. Analyzing data quality investments in CRM: a model-based approach. *Proceedings of the Eighth MIT International Conference on Information Quality*, Cambridge, Massachusetts, 2003.
- KHAN, B. K.; STRONG, D. M.; WANG, R. Y. Information quality benchmarks: product and service performance. *Communications of the ACM*, v. 45, n. 4, 2002.
- KIM, W.; CHOI, B.; HONG, E.; KIM, S.; LEE, D. A taxonomy of dirty data. *Data mining and knowledge discovering*, n. 7, 2003.
- LEE, S. L.; SIAU, K. A review of data mining techniques. *Industrial Management and Data Systems*, v. 101, n. 1, 2001.
- MAHNIC, V.; ROZANC, I. Data quality: a prerequisite for successful data warehouse implementation, *Proceedings of the Seventh International Conference of European University Information Systems*, Berlin Humboldt-University, 2001.
- PARSSIAN, A.; SARKAR, S.; JACOB, V. S. Assessing data quality for information products: impact of selection, projection, and Cartesian product. *Management Science*, v. 50, n. 7, 2004.
- VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. Quinta edição. Editora Atlas, São Paulo, 2004.
- WANG, R. Y.; ZIAD, M.; LEE, Y. W. *Data quality*. Kluwer Academic Publishers, 2000.
- WANG, R. Y.; REDDY, M. P.; KON, H. B. Toward quality data: an attribute-based approach. *Decision Support Systems*, v. 13, 1995.

## Agradecimento

Para a realização deste trabalho o autor recebeu apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

## Sobre os autores

### Fábio Favaretto

Professor Adjunto

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas – PPGEPS

Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR

End.: Rua Imaculada Conceição, 1155 – Parque Tecnológico – Bloco 3 – Segundo andar – Curitiba – PR – 80215-901

Tel.: (41) 3271-1344 Fax: (41) 3271-1345

E-mail: fabio.favaretto@pucpr.br